

ДИЗАЙН СЕРЕДОВИЩА ЯК ГАРМОНІЯ КОМФОРТУ, ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІРИНА, РИЖОВА¹
СВІТЛАНА, ЗАХАРОВА²
ОЛЬГА, ПАВЛЮК³
КАТЕРИНА, ХАРЧЕНКО⁴
КАТЕРИНА, СЕВЕРІН⁵

Анотація

Дизайн середовища – багатовимірний векторний феномен, що включає сукупність природних і штучно створених просторів та їх предметне наповнення, що знаходяться у постійній взаємодії з людиною. Воно охоплює природні, техногенні, виробничі, екологічні і соціокультурні елементи. Сучасні міста потребують не лише комфортного проживання людини, а й розбудови промислових зон та розв'язання екологічних питань, наближаючи людину до природи і традиційної культури. **Мета дослідження** Основна мета статті полягає у визначенні напрямів і закономірностей формування просторово-предметного середовища, взаємозв'язків між людиною, середовищем та іншими структурно-функціональними компонентами середовища, які дають підстави вважати, що їх використання сприятиме у забезпеченні комфортних умов життєдіяльності. **Методи дослідження.** Важливу роль у вирішенні проблем формування просторово-предметного середовища відводиться методам наукового пізнання та методиці дослідження.. У науковому пізнанні функціонує складна динамічна цілісна система методів різних рівнів, сфер дій, спрямованості які завжди реалізуються з урахуванням конкретних умов. Системний підхід до формування предметно-просторового середовища відображений широко у вітчизняних та зарубіжних дослідженнях. Використовуються методи структурного, системного і структурно-функціонального аналізу. **Доведено**, що міське середовище – це комплекс різних факторів та умов, які управляють людиною та якими керує людина. Комфортне міське середовище – це певний стан міського середовища, що якісно відрізняється від міського середовища, що задовольняє всі потреби громадян. Під розвитком екології міста мається на увазі створення таких умов існування міста, які не шкодитимуть природі, що оточує його, а також тим біогеоценозам, які знаходяться всередині самого міста. Сучасні технології дозволяють ефективно моделювати та оптимізувати процес прийняття управлінських рішень в архітектурно-містобудівній діяльності. **Висновок** Повага до культурної спадщини та привнесення до неї сучасних технологій не лише збагачує архітектурний ландшафт, а й сприяє створенню більш комфортних, функціональних та екологічно чистих житлових просторів. Це поєднання дозволить дизайну та архітектурі не просто адаптуватися до змін, а й активно формувати майбутнє, в якому житло стане джерелом здоров'я, безпеки та радості для всіх його мешканців.

Ключеві слова: дизайн середовища, міське середовище, комфорт, екологія, екомісто, «зелена архітектура», «розумне місто», сучасні технології міста

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Дизайн середовища – проєктно-художня діяльність, пов'язана з формуванням просторово-предмет-

ного середовища з позиції широкого охоплення взаємовідносин людини з природним і створеним навколишнім оточенням, зв'язку матеріальної і художньої культури з метою забезпечення комфортних умов для людського життя. Дизайн середовища – багатовимірний векторний феномен, що включає сукупність природних і штучно створених просторів та їх предметне наповнення, що знаходяться у постійній взаємодії з людиною. Воно охоплює природні, техногенні, виробничі, екологічні і соціокультурні елементи. Сучасні міста потребують не лише комфортного проживання особистості, а й розбудови промислових зон та розв'язання екологічних питань, наближаючи людину до природи і традиційної культури. Міське середовище впливає на стиль життя тих, хто в ньому проживає, а також змінює правила

¹ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)
E-mail: 17design2017@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9562-200X>

² Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)
E-mail: arconzr@meta.ua

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6952-2558>

³ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)
E-mail: polonia.nick@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2099-3743>

⁴ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (Дніпро, Україна)

E-mail: katerinaharchenko75@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1908-4852>

⁵ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна)
E-mail: severinkate77@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8766-5897>

комунікації між людьми та їхню ідентичність. Міське середовище впливає і на емоційно-психологічний стан та здоров'я. Впливає буквально все – рівень шуму, будова будинків та вулиць, запахи, інфраструктура тощо. Мешканці міст, зазнавши деяких негативних наслідків життя у міському середовищі, почали замислюватися про те, як облаштувати у ньому більш екологічне, комфортне та здорове середовище проживання.

Наукою доведено, як правильно проектувати та розвивати різні міські системи та інфраструктуру, їхню взаємодію між собою, а також взаємодію з жителями, саме такою наукою і є урбаністика. Вчені-урбаністи ввели поняття міського середовища, яке є основним предметом їх вивчення. Саме від розвиненості міського середовища залежить якість та комфорт життя городян. Життя в урбанізованому середовищі повністю змінює людину, оскільки вимагає від неї змін (Рижова, Павлюк, 2023). Людство завжди мріяло про ідеальне життя й ідеальні міста, хоча спроби втілення міських утопій зазвичай зазнали поразки, а сучасні проекти smart-city, натякуючи на ідеально розумне середовище, вочевидь таять загрозу тотальної цифровізації людини, вірніше Пост-Людини.

У філософському розумінні дизайн міського середовища – це цілісна система професійного мислення, яка здатна творити ідеї у напрямку максимального упорядження життєдіяльності людини згідно з її потребами, етичними та естетичними нормами певної епохи.

Мета дослідження Основна мета статті полягає у визначенні напрямів і закономірностей формування просторово-предметного середовища, взаємозв'язків між людиною, середовищем та іншими структурно-функціональними компонентами середовища, які дають підстави вважати, що їх використання сприятиме у забезпеченні комфортних умов життєдіяльності.

Методи дослідження. Важливу роль у вирішенні проблем формування просторово-предметного середовища відводиться методам наукового пізнання та методиці дослідження. У науковому пізнанні функціонує складна динамічна цілісна система методів різних рівнів, сфер дій, спрямованості які завжди реалізуються з урахуванням конкретних умов. Системний підхід до формування предметно-просторового середовища відображений широко у вітчизняних та зарубіжних дослідженнях. Окремі аспекти аналізу систем ієрархічних рівнів організованого простору біосфери, архітектурно-будівельних та урбоекосистем,

екологічної проблематики в житловому, громадському і міському середовищі розглянуто у роботах М.М. Габреля (2004), М.А. Голубця (2010), І.А. Дида (2007), С.П. Мигалю (2014), І.С. Рижової (2017,2023,2024), Б.С. Черкеса (2014) та інших.

Використовуються методи структурного, системного і структурно-функціонального аналізу. Методи структурного аналізу передбачають якісну і кількісну оцінку структурних компонентів предметно-просторового середовища. Методи системного аналізу застосовуються для вирішення складних проблем, пов'язаних з діяльністю людей. Вони дають змогу оцінити взаємозв'язки і взаємозалежності між структурними компонентами середовища, які визначають результативність його функціонування. Методи структурно-функціонального аналізу ґрунтуються на взаємодії між структурними компонентами предметно-просторового середовища та їх зв'язку з функціями системи.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Важливим показником розвитку країни є стан її міст. Мегаполіс демонструє рівень благополуччя населення. Тому одним з найважливіших завдань держави є формування сприятливих умов для усіх городян, що можливе тільки при взаємодії влади із населенням. Міське середовище має розвиватися з урахуванням потреб його мешканців.

Місто – це середовище, що включає окультурену людиною природу і штучно створений ним простір. Міське середовище – це комплекс різних факторів та умов, які управляють людиною та якими керує людина. Дослідження впливу міського середовища на людину ведуться з часів античності, проте наукову основу урбаністики було закладено лише межі ХІХ–ХХ століть.

У першій чверті ХХ століття середова проблематика урбанізму розвивалася в рамках Чикагської школи соціології (Р.Парк, Е.Берджес, Л.Вірт). Відмінною особливістю сучасного міського життя є просторово-часова роз'єднаність окремих видів життєдіяльності. Дослідники зазначають, що місто надає людині можливості різноманітних занять, але одночасно послаблює родинні та сусідські зв'язки, характер відносин змінюється з емоційних на формальні, солідарність змінюється конкуренцією, домінують вторинні контакти, соціальні відносини сегментуються.

Розглянемо чотири основні фокуси локалізації життєдіяльності городян:

1) власне заклади культурного обслуговування (театри, кінотеатри, цирки, музеї, бібліотеки тощо);

2) місце роботи, де людина проводить значну частину дня;

3) житло людини, де концентруються окремі засоби масової комунікації (телефон, радіо, телевізор, Інтернет, газети тощо.);

4) міське середовище проживання (вулиці, площі, сквери, парки, двори).

Міське середовище існування, з одного боку, і житло, з іншого, утворюють два полюси життєдіяльності городянина: публічний та індивідуально-особистий. У першому він реалізує себе як представник громадської популяції, як власне міський житель, у другому – як член малої групи, спільноти, сім'ї. Важливо, як і міське середовище, і житло, і місце роботи, і заклади культурного обслуговування немов би заповнюють «частковість» міського існування людини за рахунок залучення її у міський спосіб життя (Голубець, 2010).

Наступний етап вивчення міського середовища припав на 1960-1970 р.р. ХХ століття, коли міждисциплінарні дослідження сфокусувалися на виявленні адекватних людині та суспільству критеріїв якості міського середовища. Дослідник Р.Баркер зробив висновок про те, що поведінку людини неможливо пояснити поза її зв'язками з безпосереднім середовищем, разом вони створюють екоповедінковий цикл. Сьогодні термін «міське середовище» можна тлумачити з різних позицій: це і просторово-матеріальна структура, і функціональний простір, що включає в себе зосереджені у «просторі їх перебування» та «просторі комунікацій» маси людей, та об'єкт управління. Міське середовище розглядається як відношення різних суб'єктів (індивідів та груп) до фізичного та соціального оточення, яке виробляється ними у процесі взаємодії з іншими міськими суб'єктами. Якість міського середовища пов'язується з такими показниками, як залучення городян до міських спільнот, можливість реалізувати себе у роботі, задоволеність міських жителів діяльністю різних установ та об'єктів обслуговування, громадськими просторами, а також різноманітність та інтенсивність дозвілених та повсякденних практик міських жителів, що реалізуються за рахунок міської інфраструктури. Саме мешканець міста, що пов'язує своє життя з цією місцевістю, має бути зацікавлений у створенні та підтримці комфортного міського середовища. Мешканці за допомогою регулярної

комунікації створюють міську спільноту, характеристиками якої можна визначити функціонування у межах конкретної міської місцевості, наявність єдиної культури та системи цінностей, самоорганізацію завдяки стійкій внутрішній комунікації та взаємодію з міським середовищем. У даний час в урбаністиці перспективи формування комфортного міського середовища пов'язуються не стільки технократичним підходом у містобудуванні, скільки з підходом, спрямованим на залучення міських спільнот у перетворенні середовища їхнього власного проживання, механізмом якого виступає управління громадськими комунікаціями (бюрократичними структурами та громадськістю). Одним з теоретиків у сфері досліджень громадської комунікації є німецький філософ Ю. Габермас – автор концепції комунікативної дії. Комунікативна дія – виділений Ю. Габермас специфічний тип соціальної дії, який орієнтований на досягнення порозуміння, що беруть участь у комунікації двох та більше суб'єктів. На думку Ю.Габермаса комунікативна дія протиставляється інструментальній дії, націленій на досягнення практичного результату незалежно від наявності або відсутності згоди між учасниками діяльності та критичного осмислення передумов, принципів та суспільно значущих наслідків цієї діяльності. Звідси випливає, що управління публічними комунікаціями спрямовано на пошук взаєморозуміння та згоди між різними суб'єктами соціальних відносин. Згода не може бути насильно нав'язана одним суб'єктом взаємодії іншому, вона є результатом раціонального схвалення індивідами висловлювань та дій один одного у публічному просторі, знаходження точок зіткнення в уявленнях різних суб'єктів комунікації про легітимний соціальний порядок. Підхід Ю.Габермаса сприяє більш глибокому розумінню логіки взаємовідносин, що виникають між органами влади, неурядовими організаціями та міськими спільнотами у процесі узгодження колективних інтересів та суспільно значущими цілями. Він задає концептуальні рамки для вирішення практичних завдань планування та управління публічним діалогом.

Розглянемо основні вимоги, пред'явлені городянином до міського середовища: безпека, комфорт, функціональність, естетика, екологія. Серед позитивних наслідків формування комфортного міського середовища називаються, серед іншого, розвиток економіки, зниження соціальної напруги, рівня захворюваності.

У контексті формування комфортного міського середовища на сучасному етапі однією з характеристик громадянської участі є ступінь залучення громадян до проектів по благоустрою міського простору, тобто характеристика участі громадян у процесі міського управління за допомогою широкого обговорення проектів, контролю та сприяння у їх реалізації, а також оцінки успішності перетворень (Габрель, 2004).

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів

1. Комфортність міського середовища

Міське середовище – це сукупність антропогенних, економічних, екологічних та соціальних умов проживання населення на певній території. Елементи міського середовища впливають на розташування житлових масивів, сфери промисловості та трудової зайнятості, стан довкілля та соціально-економічні умови, відображають рівень розвитку інфраструктури та сфери послуг. Сама дефініція «міське середовище» з'явилася в 1970-х роках минулого століття, утворена від поняття місто, що розширює характеристики та процеси, що відбуваються в ньому. Міське середовище постійно перетворюється та розвивається. При цьому зміни пов'язані з: 1) міграцією населення; 2) інноваційними перетвореннями, що впливають на технології та соціально-економічні відносини; 3) амортизацією матеріальних активів міста, що впливають на містобудівне планування.

Розвиток міського середовища здійснюється через оновлення та покращення інфраструктури, розвиток системи міського та муніципального управління, налагодження ефективних комунікацій між жителями та різними спільнотами, а також шляхом звернення до передових практик облаштування міського середовища, як вітчизняних, так і зарубіжних. Рекомендується здійснювати реалізацію комплексних програм з благоустрою, що забезпечують підвищення зручності використання та престижності території, що облаштовується. Головними механізмами реалізації проекту «Код міста» є безпосередньо будівництво, облаштування, огороження та озеленення елементів благоустрою. Дизайн середовища як поєднання комфорту, екології та технологій передбачає гармонійне поєднання естетичних, функціональних і екологічних аспектів у створенні життєвого простору. Ця концепція спрямована на забезпечення зручності, здорового мікроклімату та ефективного використання ресурсів

завдяки впровадженню інноваційних технологій, що розглядаються у таблиці (Таб.1).

Таблиця 1

Основні складові дизайну предметно-просторового середовища

№ з/п	Основні складові	Зміст та характеристика
1	Комфорт	Ергономічність простору: зручність меблів, освітлення, акустики. Психологічний комфорт: кольорова гама, просторова організація, вплив дизайну на емоційний стан. Інклюзивність: адаптація середовища до потреб усіх категорій користувачів.
2	Екологія	Використання екологічних матеріалів, що не шкодять здоров'ю та навколишньому середовищу. Енергоефективність: пасивні будинки, розумні системи опалення та кондиціонування. Рациональне використання природних ресурсів: водозбереження, альтернативні джерела енергії.
3	Технології	Розумні системи управління будівлями (IoT, штучний інтелект). Інноваційні матеріали (нанотехнології, біодинамічні поверхні, екоматеріали). Автоматизація процесів: «розумне» освітлення, клімат-контроль, безконтактні технології.

Таблиця 1 (сформована авторами)

Основні складові дизайну предметно-просторового середовища актуальна для сучасного містобудування, дизайну інтер'єра, екологічної архітектури та урбаністичних проектів. Її впровадження дозволяє створювати простори, які не лише естетично привабливі, а й сприяють сталому розвитку та комфорту людини. Сучасний дизайн середовища розвивається в напрямку інтеграції інноваційних технологій, екологічно відповідальних рішень і принципів ергономіки для створення гармонійного, здорового та функціонального простору. Це стосується не лише житлових і робочих приміщень, а й урбаністичного простору загалом (табл. 2).

Сучасний дизайн середовища – це не лише естетика, а й баланс між технологічністю, екологічністю та комфортом для людини. У майбутньому тенденції будуть спрямовані на: 1) подальшу інтеграцію біофільного дизайну; 2) розвиток концепції «розумного міста»; 3) масове використання екологічних технологій та цифрових рішень. Впровадження цих підходів сприятиме не лише покращенню якості життя, а й збереженню довкілля та сталому розвитку суспільства.

Концепція сучасного дизайну середовища як основа створення гармонійного, здорового та функціонального простору

№ з/п	Напрямок розвитку сучасного дизайну	Зміст та характеристика
1	Комфорт: фізичний, емоційний та когнітивний виміри	Комфорт у дизайні середовища включає фізичний, психологічний та когнітивний аспекти. Фізичний комфорт забезпечується через правильне планування простору, ергономічні меблі, адаптивне освітлення та шумоізоляцію. Наприклад, офіси відкритого типу сьогодні вдосконалюються завдяки акустичним рішенням, що знижують рівень шуму. Емоційний комфорт досягається завдяки використанню біофільного дизайну (інтеграція природних елементів), приємних текстур, природного світла та відповідної кольорової гами. Когнітивний комфорт пов'язаний із простотою та інтуїтивністю навігації у просторі, що особливо важливо у великих громадських місцях та «розумних» містах.
2	Екологічність як ключова складова сталого дизайну	З огляду на глобальні екологічні виклики, дизайн середовища дедалі більше орієнтується на принципи сталого розвитку: Використання екологічних матеріалів: натуральні, перероблені, безпечні для здоров'я. Наприклад, архітектура майбутнього активно використовує біорозкладні матеріали, що мінімізують відходи. Енергоефективність та «зелені» технології: будівлі оснащуються сонячними батареями, системами рекуперації тепла, автономним енергозабезпеченням. Зменшення вуглецевого сліду: наприклад, будівництво з деревини CLT (cross-laminated timber) або бетонів, які поглинають вуглекислий газ. Розвиток концепції «зеленої» інфраструктури: озеленення міст, зелені дахи, вертикальні сади.
3	Технології як катализатор змін у дизайні середовища	Інноваційні технології перетворюють простір на адаптивне, інтерактивне та зручне середовище. Розумні будинки та міста: IoT (Інтернет речей) дозволяє автоматизувати системи безпеки, освітлення, вентиляції. Інтерактивні поверхні та адаптивні простори: матеріали, що змінюють колір або прозорість залежно від температури та освітлення. Доповнена та віртуальна реальність у дизайні: використання VR/AR для створення віртуальних прототипів простору перед будівництвом. Цифрові близнюки (Digital Twins): моделювання будівель та міських просторів у реальному часі для аналізу їх ефективності.
4	Поєднання екологічності та технологій для комфорту людини	Найбільш ефективний дизайн середовища – це той, що гармонійно інтегрує всі три аспекти. Наприклад: Використання енергоефективних технологій у житлових будівлях дозволяє зменшити витрати енергії, не жертвуючи комфортом. Модульні та адаптивні конструкції дозволяють швидко змінювати простір відповідно до потреб користувача, мінімізуючи відходи будівництва. Розумні парки та громадські простори зі стійкими матеріалами, відновлюваною енергією та інтерактивними зонами для жителів.

Таблиця 2 (сформована авторами)

Комфортність міського середовища багато в чому обумовлює стан здоров'я та тривалість життя людини, її психологічний стан, культурний та особистісний розвиток. Тому важливо враховувати та продумувати комфортні умови як загалом у масштабах великого міста, так і в окремих міських районах.

Формулювання «комфортне міське середовище» застосовується у державних програмах та проектах муніципального рівнів; у стрічках новин; у випусках ЗМІ; у друкованих виданнях, проте воно не закріплене ні в паспортах згаданих вище проєктів, ні в документах, що регулюють містобудівну діяльність. Звертаючись до тлумачення терміна «якість» – це те, що робить предмет

таким, яким він є; одна з основних логічних категорій, що є визначенням предмета за характерними його ознаками, що внутрішньо притаманні йому. Спостерігається певна плутанина у розумінні якості, рівня якості комфортного міського середовища від міського середовища.

Комфортне міське середовище – це певний стан міського середовища, що якісно відрізняється від міського середовища, що задовольняє всі потреби громадян. Таке середовище має відповідати санітарним та гігієнічним нормам. На рубежі XIX і XX ст. Ебенізер Говард запропонував нову містобудівну концепцію, яку представив

у філософському есе «Майбутнє: мирний шлях до реальних реформ» (1898 р.), 1902 р. перевиданому під назвою «Міста-сади майбутнього». У цій концепції основну роль при плануванні міського середовища відіграло співтовариство городян. Принципи, запропоновані Е.Говардом, вже понад сто років впливають на процес управління міським середовищем. Говорячи про позитивний ефект залученості мешканців до вирішення питань розвитку міського середовища, дослідники зазначають, що беручи участь у прийнятті рішень, міські спільноти стають основою збалансованого розвитку території. Для гуманізації існуючого та створення нового, комфортного для людини міського простору потрібен насамперед соціальний запит на іншу якість середовища.

Але слід розуміти, що сама можливість такого соціального запиту вимагає наявності активної спільноти, яка здатна цей запит сформулювати. Великий науковий авторитет та проєктний експерт у галузі проєктування Генрі СанOFF засвідчив, що, якщо жителі району чи міста не в змозі належним чином взяти участь у ухваленні рішень, то результат таких рішень не відповідатиме інтересам громадськості і не матиме підтримки. Вітчизняні та зарубіжні дослідники вважають, по-перше, про безумовну значущість участі городян у розвитку міського простору, а по-друге, саме міське співтовариство пов'язане з тим простором, в якому людина живе та задовольняє свої потреби. Однією з базових потреб людини є потреба в комфортному середовищі. У демократичному суспільстві механізм прийняття рішень має максимально враховувати потреби людей, інтереси яких вони зачіпають. На формування об'єктів просторово-предметного середовища, організацію процесів життєдіяльності людини впливає багато чинників, таких як соціально-демографічний; соціально-культурний; функційно-експлуатаційний; ергономічний; природно-географічний; ландшафтно-урбаністичний; соціально-економічний; науково-технічний; конструкторсько-технологічний; знаково-інформаційний; художньо-естетичний.

2. Екологія міста

Оскільки міське середовище (особливо неупорядковане) багато в чому відокремлює нас від живої природи, сучасним трендом є розвиток екології міста. Під розвитком екології міста мається на увазі створення таких умов існування міста, які не шкодять природі, що оточує його, а також тим біогеоценозам, які знаходяться все-

редині самого міста. У другій половині минулого століття у світовій практиці розвитку міських територій з'явився новий напрямок «екологічне місто». Вперше термін екомісто запровадив американський будівельник та еколог Річард Регістер у 1987 р. Автор вважає, що екомісто – це в першу чергу екологічне чисте місто. Концепції екоміста Р. Регістера були прикладом комплексного підходу до захисту навколишнього середовища. Сьогодні визначення «екомісто» Р.Регістера широко розглянуто та визначає сталий населений пункт, яке здатне самостійно себе забезпечувати необхідними ресурсами, при цьому урбанізована територія мінімальна. На початку XXI століття на глобальному форумі «Habitat–II» було прийнято концепцію створення екоміста. Розробка екологічного поселення розпочата у 2005 р. П.Солері, в нашому столітті вийшла на новий рівень, в якій визначається як невелике місто з кліматом, що контролюється. Архітектурне бюро на чолі з Н.Фостером розробило декілька новітніх екоурбаністичних рішень. Приклад сталого розвитку – екомісто в Інчхоні (2009 р.) є центром розвитку технологічної «зеленої архітектури» у Південній Кореї.

Розвиток «зеленої архітектури» досить різноплановий. Американський архітектор Луїс Салліван та скульптор Гораціо Гріноу, англійський архітектор Крістофер Дей – одні з ідейних представників зеленого будівництва. Вважається, що перші об'єкти «зеленої архітектури» створені Френком Ллойдом Райтом. Його проєкти органічно інтегровані в ландшафтне середовище. Одним із прикладів вдалої взаємодії природного та антропогенного середовища, є «Будинок над водоспадом», де гармонійно інтегрований об'єкт інтегрований в природне оточення (Рижова, Захарова, Павлюк, Харченко, Суворова, 2024). «Зелена архітектура» та органічна архітектура стають затребуваними у творчості європейських архітекторів. Прикладом органічної архітектури стає творчість фінського архітектора Алвара Аалто. Формування «зеленої архітектури» приймає урбаністичний індустріальний характер, спрямований на створення будівель і споруд, які завдають найменшої шкоди довкіллю. «Зелені» технології як напрямок «зеленої архітектури» досить часто використовується в архітектурно-містобудівних рішеннях. Серед основних типів формування – це влаштування додаткового зеленого простору, влаштування додаткового функціонального простору та створення зеленого простору спеціального призначення (табл. 3).

Типи формування зеленого простору покрівлі як основи «зеленої архітектури»

Типи формування	Характеристика зеленого простору
Додатковий зелений простір	Зелений дах як додатковий зелений простір, який підвищує естетичні якості та збільшує площу озеленення території, а також вирішує питання експлуатації даху.
Додатковий функціональний простір	Зелені дахи як додатковий функціональний простір (громадський, дитячий, спортивний, рекреаційний).
Зелений простір спеціального призначення	Зелений дах як простір спеціального призначення для вирощування рослин, які виконують певні функції (спеціальні рослини для різних видів метеликів, комах, птахів тощо).

Таблиця 3 (сформована авторами)

Як зазначає Чжан Хунвей, «Зелена концепція фокусується на балансі між розвитком сучасної людини та розвитком наступних поколінь та приймає цінність виживання людини як вищу турботу та формує у нових генерацій спеціалістів розумне ставлення до співвідношення між споживчою цінністю природного світу та цінністю навколишнього середовища» (Хунвей, 2024). «Зелена архітектура» є перспективним напрямом, що сприяє охороні навколишнього середовища, економії природних ресурсів та зниженню впливу антропогенного середовища на природне. Результатом роботи урбоекологів та громадян, які їх підтримують, стає розвиток екопоселень та екоміст, середовище в яких багатьма вважається більш здоровим, комфортним та якісним за рахунок збільшення кількості зелених зон, скорочення різних шкідливих викидів, більш уважному відношенні до продуктів харчування тощо.

Ще один напрямок розвитку міст прямо пов'язаний з посиленням впливу технологій на наше життя. В даний час в Європейському союзі існує 6 екоміст: Мальмо (Швеція), Дублін (Ірландія), Таллінн (Естонія), Хіллерод (Данія), Гамбург (Німеччина), Аугустенборг (Данія).

Концепція «Розумного міста» передбачає використання всіх технологічних досягнень для того, щоб облаштувати найзручніше міське середовище. Наприклад, громадський і навіть особистий транспорт може перейти в управління штучного інтелекту, який за допомогою прорахунків створить безпечну ситуацію на дорогах, а також вирішить проблему заторів. Ще одним прикладом може стати розвиток використання альтернативних джерел енергії, наприклад, сонячних батарей. Як правило, сучасні концепції розвитку міст включають елементи і екологічності, і використання технології (Рижова, Павлюк, 2023).

Досвід Об'єднаних Арабських Еміратів в урбанізації пустелі виявляє тенденцію до проектування

та реалізації екотехнологічних рішень. В Україні заплановано збудувати сучасний технополіс – комплекс Хаджибейський, аналог «Силиконової долини», де використовуватимуться високотехнологічні, нешкідливі виробництва. Створення комфортних умов праці – основна ідея цього проєкта. Тому цей комплекс розрахований на сімейне проживання, повинен мати необхідну інфраструктуру та рекреацію.

Виділимо кілька основних напрямків міського розвитку.

1. Екологічне будівництво та енергозбереження. (Оцінка екологічної ефективності будівлі спрямована на підтримку у проектуванні методів та прийомів заощадження природного середовища.

2. Застосування альтернативних джерел енергії (сонячні батареї, вітрогенератори, біогаз тощо)

3. Екотранспорт (основними видами еко транспорту є електричний, водневий, біопаливний, велосипедний, а також окремі види громадського транспорту (метро, електропоїзди, монорейкові залізниці, водні таксі тощо)).

4. Утилізація відходів (перш за все йдеться про вторинну переробку сміття).

5. Створення екологічної інфраструктури. (парки, зони відпочинку, зони природного ландшафту на міських вулицях тощо).

Але є елемент, який поєднує практично всі концепції, так як містам, що розвиваються, потрібен розвиток місцевого самоврядування та громадянської активності їх мешканців. Саме за рахунок утворення спільнот мешканці різних районів міста зможуть активно вирішувати проблеми міського середовища, а також планувати найбільш прийнятний для них розвиток суспільних просторів. Незважаючи на те, що перші міста, як правило, формувалися стихійно, для сучасного комфортного життя необхідне плану-

вання розвитку міст. І саме для того, щоб це було можливо, свої дослідження проводять урбаністи, використання досягнень яких є запорукою розвитку успішного та здорового міського середовища (Рижова, Прусак, Мигаль, Резанова, 2017).

3. Сучасні технології міста

Однією з головних соціально-демографічних тенденцій сучасного світу є урбанізація, зростання великих міських агломерацій. Управління розвитком міста з мільйонним населенням – комплексне багатоаспектне завдання, яке стає дедалі складнішим у міру зростання міського господарства. Вибір тих чи інших рішень у проектуванні будівництва мегаполісу несе в собі значні наслідки для міського населення та навколишнього середовища, і ціна помилок у таких умовах може бути дуже серйозною. На розвиток міст впливають різноманітні чинники, які необхідно враховувати під час проектування будівельних об'єктів.

Сучасні технології надають широкі можливості системного підходу до проектування, такі як швидке опрацювання величезних масивів інформації, створення комп'ютерних моделей об'єктів і процесів тощо. IT-інструменти дозволяють моделювати результати різних процесів розвитку міст та поселень, аналізувати всі існуючі ризики та можливості, оперативно обробляти інформацію і тим самим забезпечити правильний вибір управлінських рішень, оптимізувати містобудівну діяльність місцевої влади. Складні процеси розвитку міського господарства потребують системного підходу. Необхідна усвідомлена архітектурно-містобудівна політика, у межах якої вся діяльність у сфері будівництва підпорядкована цілям розвитку міста. Сучасні технології дозволяють ефективно моделювати та оптимізувати процес прийняття управлінських рішень в архітектурно-містобудівній діяльності.

Архітектурна революція початку ХХ століття була багато в чому зумовлена впровадженням у практику нових технологій та матеріалів. Виявлення можливостей залізобетону, металевих конструкцій та скла вилилося у будівлі архітектури модернізму та авангарду. По суті, ця революція не завершена: технології розвивалися, вигляд забудови, що оточує нас, змінювався постійно протягом усього цього часу. Розглянемо деякі найпримітніші нові технології та матеріали в архітектурі, які дозволять вже в найближчому майбутньому зробити архітектурні об'єкти більш технологічними, довговічними, комфортними, цікавими та екологічними.

1. Генеративне проектування

Генеративне проектування – це підхід, у якому алгоритми штучного інтелекту генерують різні варіанти вирішення поставленого завдання. Такий метод дозволяє архітекторам швидко порівнювати функціональні та естетичні характеристики проектів будівлі. На основі заданих параметрів, що стосуються, наприклад, природного освітлення, повітрообміну і типу матеріалів, програма може підібрати найбільш стійкі архітектурні рішення. Цей ефективний підхід здатний суттєво полегшити роботу архітекторів, проте вимагає від них великого досвіду, необхідного для вибору оптимального варіанта з безлічі запропонованих штучним інтелектом.

2. Моделювання природного освітлення та теплопередачі

Добре продумане освітлення може помітно скоротити електроспоживання. На ринку є цілий ряд програм та інструментів, завдяки яким архітектори можуть оптимізувати використання природного світла за допомогою таких факторів, як орієнтація та планування будівлі, тип вікон та інше, щоб поліпшити самопочуття людей, що знаходяться всередині, і знизити пікове споживання електроенергії, особливо в літній час.

3. 3D-друк та робототехніка

3D-друк перетворює концепцію будівництва. За допомогою цієї технології можна виготовляти укріплені бетонні конструкції, архітектурні деталі і навіть цілі будинки. Це не тільки швидко та ефективно, а й зменшує кількість відходів. 3D-друк дозволяє виробляти будь-які форми та розміри з великою точністю. Це надає архітекторам та інженерам велику гнучкість у проектуванні та реалізації найскладніших конструкцій. Традиційне будівництво може викидати величезну кількість відходів через необхідність вирізати та обробляти матеріали. 3D-друк дозволяє точно виробляти лише необхідні деталі, мінімізуючи відходи та знижуючи вартість будівництва. 3D-друк може значно знизити час, необхідний для будівництва, оскільки конструкції можуть бути друковані швидше, ніж будуватися традиційними методами. Це особливо важливо у ситуаціях, де потрібно швидко відновити будівлі після природних катастроф чи інших невідкладних ситуацій. 3D-друк може виготовляти міцні та стійкі матеріали, зокрема, укріплені бетонні конструкції. Ці конструкції можуть бути еквівалентно міцними, як традиційно побудовані, але при цьому вони можуть бути роздруковані швидше та

з меншими витратами ресурсів. 3D-друк надає можливості для створення унікальних та інноваційних архітектурних рішень, які можуть бути важливими для майбутнього дизайну будинків та міст. Зменшення кількості відходів, більш ефективне використання матеріалів та можливість виготовлення стійких та енергоефективних будівель сприяють стійкому розвитку та зниженню негативного впливу будівництва на навколишнє середовище (Черкес, 2014).

У 2017 році в іспанському місті Алькобендас з'явився перший у світі пішохідний міст, збудований за допомогою тривимірного друку. Це досягнення Каталонського інституту передової архітектури – яскравий приклад автоматизації, що розширює можливості щодо будматеріалів та форм. Будівельні 3D-принтери дозволяють з меншими витратами зводити стійкі до зміни клімату будівлі, які легко адаптувати до різних умов. Поки що у тривимірному друку досі застосовується вуглецевий бетон, проте в майбутньому ця технологія повинна забезпечити зниження обсягу матеріалів до 40 %. Вона становить особливий інтерес для міст із швидким зростанням населення. Так, в 2022 році данська компанія Power2Build побудувала в Анголі найбільший в Африці 3D-друкарський житловий будинок площею 140 м², витративши на це лише 30 годин.

4. Симуляція реальності у цифрових двійниках

Цифровий двійник будівлі – це його динамічна віртуальна тривимірна модель, за допомогою якої архітектори можуть тестувати свої задуми у безпечному цифровому середовищі. При доступі до даних в режимі реального часу цифрові двійники можуть порівнювати віртуальну модель з реальним об'єктом і відстежувати зміни, що відбуваються. Ця технологія також може допомогти у виборі будівельних матеріалів та методів, що сприяють скороченню вуглецевого сліду будівлі за весь його життєвий цикл. Незважаючи на високу енерговитратність самої технології, її використання дозволяє суттєво зменшити вплив споруди на довкілля. Завдяки цифровому двійнику нідерландським архітекторам вдалося знизити енергоспоживання будівлі мерії Гааги на 39 %

5. Модульне будівництво

Зведення будівель із блок-модулів – це ефективний спосіб скоротити час будівництва та економно витрачати матеріали. На будмайданчик доставляються вже готові або частково зібрані конструкції, які виготовляють за допо-

могою методів моделювання. Процес монтажу може бути дуже швидким. У 2015 році в місті Чанша, Китай, на складання 57-поверхового хмарочоса з гігантського лего блоків пішло всього 19 днів. Блоково-модульні конструкції застосовуються і для будівництва невеликих будівель. Наприклад, в індійському місті Делі в рамках проекту ModSkool збудували школу, яку у разі загрози руйнування можна швидко розібрати та перенести на нове місце. Для будівництва були використані конструкції, виготовлені з місцевих матеріалів.

6. Інформаційне моделювання будівель (BIM)

Технологія інформаційного моделювання будівель (BIM, від англ. Building Information Modelling), яка застосовується з 1970-х років, є процесом управління даними про будівельний об'єкт, спрямований на підвищення якості будівель та інфраструктури. За допомогою програмного забезпечення BIM створюється цифрова модель будівлі з усіма її характеристиками, яка дозволяє оцінити довговічність матеріалів та екологічну стабільність проекту ще до його реалізації на практиці. Зусилля Сполученого Королівства зі стандартизації BIM-технологій призвели до встановлення у 2019 році міжнародної норми ISO 19650, що свідчить про необхідність суворих норм на місцевому та світовому рівні BIM-проектування дозволяє впроваджувати функцію «розумного» управління будівлею. Прикладом може слугувати офісний будинок Edge в Амстердамі, відомий як «найрозумніший будинок у світі». За допомогою мобільного додатка співробітники можуть бронювати зали, контролювати рівень освітлення та регулювати температуру в приміщенні.

7. Розумні будинки

Системи вміння дозволяють створювати «розумні» будинки. Як зазначає Гнедюк В.Л., система «розумний дім» допомагає ефективніше використовувати ділову діяльність, автоматизувати певні побутові процеси та урізноманітнювати дозвілля (Гнедюк, 2021). Вони включають енергозберігаючі рішення, системи автоматизації, віддалений контроль і моніторинг ресурсів. Це сприяє оптимізації споживання енергії та води. Розумні будинки включають розумне управління енергозберігаючими системами, такими як енергоефективне освітлення, автоматизоване вимикання та регулювання опалення та кондиціювання повітря. Системи автоматизації: Це може включати автоматичне відкривання і закривання вікон, регулювання затемнення віконних штор,

автоматичне керування дверима і багато іншого. Власники будинків можуть віддалено управляти системами свого будинку через смартфони чи комп'ютери. Це дозволяє вмикати/вимикати пристрої, стежити за енергоспоживанням і навіть віддалено встановлювати температуру. Зручність та комфорт: Автоматизація дозволяє створити комфортне середовище в будинку. Зменшення викидів: Оптимізація споживання ресурсів допомагає зменшити викиди шкідливих речовин у атмосферу, сприяючи збереженню довкілля.

8. Наноматеріали

Наноматеріали – це матеріали з особливими властивостями, розміри яких вимірюються нанометрами. Вони мають високу міцність і довговічність, що робить їх ідеальними для будівельних конструкцій. Наприклад, нанокompозити можна використовувати для легких, але міцних матеріалів. Наноматеріали відрізняються високою міцністю, навіть за малих кількостей. Це робить їх ідеальними для будівельних конструкцій, забезпечуючи довговічність та стійкість. Китаї (м. Шанхай) вперше на вікнах будинків з'явилися наношліпки, які накопичують енергію Сонця вдень, і ввечері безкоштовно віддають її як економне освітлення (Zelenskii, Shmalko, et al., 2019). Важливо вивчити вплив наноматеріалів на здоров'я людини та навколишнє середовище. Дослідження безпеки та екології є ключовими в адаптації наноматеріалів у будівництві (Балан, 2021).

9. Сонячні матеріали

Сонячні матеріали дозволяють використовувати сонячну енергію без необхідності встановлення додаткових сонячних панелей. Наприклад, сонячне скло може бути використане як вікно або фасад будинку, генеруючи електроенергію.

Сонячне скло: Сонячне скло може використовуватися як вікна або фасади будинків. Вони мають вбудовані сонячні панелі, здатні генерувати електроенергію із сонячної радіації. Сонячні плити та покрівлі: сонячні плити можуть бути використані як матеріал для покрівлі будівель або як облицювання на фасадах. Вони інтегрують сонячні елементи у конструкції покрівлі чи стіни. Сонячні фарби та покриття: Існують сонячні фарби та покриття, які можуть бути нанесені на різні поверхні, такі як метал, скло чи пластик. Вони перетворюють ці поверхні на сонячні панелі, здатні збирати енергію.

Переваги сонячних матеріалів:

Інтеграція в Архітектуру: Сонячні матеріали можуть бути адаптовані до будь-якого архітек-

турного проекту, інтегруючись безпосередньо до будівельних структур. Зменшення Земельного використання: Оскільки сонячні матеріали можна інтегрувати в різні елементи будівлі, це дозволяє зменшити потребу додаткової земельної площі для сонячних установок. Енергетична ефективність: Сонячні матеріали використовують сонячну енергію навіть на невеликих площах, що сприяє зменшенню залежності від інших джерел енергії. Постійність та надійність: Інтегровані сонячні системи мають менше швидкого зношування, оскільки вони захищені від погодних впливів.

10. Цифрові технології в дизайні та проектуванні будівель

У дизайнерському світі цифрові технології відіграють значну роль у різних галузях. Однією з таких галузей є дизайн та проектування будівель. З появою нових інструментів та програмного забезпечення, створення архітектурних проєктів стало набагато ефективнішим та інтерактивнішим. Розглянемо основні напрямки віртуальної реальності в архітектурі, у яких цифрові технології застосовуються у проектуванні.

Віртуальна реальність в архітектурі. Однією з найбільш захоплюючих інновацій у дизайні та проектуванні є віртуальна реальність. За допомогою технологій архітектори можуть робити повністю інтерактивні моделі своїх проєктів, дозволяючи клієнтам та замовникам отримати уявлення про майбутню будівлю до її реального будівництва. VR дозволяє досліджувати простір, тестувати та змінювати дизайн і навіть прогулятися віртуальними приміщеннями, щоб оцінити їхню ергономіку та функціональність. Це значно спрощує прийняття рішень та дозволяє вносити зміни на ранніх стадіях проектування. Технології VR змінюють підхід до архітектури та відкривають можливості для проектування та розрахунку майбутніх будівель. Вони дозволяють архітекторам взаємодіяти з проєктом у віртуальному середовищі, що прискорює прийняття рішень та підвищує ефективність роботи. Віртуальна реальність відкриває можливості для спільної роботи та комунікації усередині проєктних команд (Соляник, 2021). Архітектори, інженери та інші учасники можуть взаємодіяти у віртуальному середовищі, обговорювати ідеї, вносити зміни та приймати рішення у режимі реального часу. Це зміцнює взаємодію між різними фахівцями та призводить до узгоджених та інноваційних проєктів.

Висновки. Таким чином, середовище життєдіяльності людини – складна система природного

і штучно створеного середовища. Інноваційні технології вже перетворюють будівельну галузь, забезпечуючи ефективніші та екологічно чисті будівельні рішення. Це не тільки революціонізує спосіб, яким ми будуємо, але відкриває нові можливості для збереження ресурсів та навколишнього середовища в майбутньому.

Технології змінили майже все з точки зору того, як люди живуть і діють у суспільстві. Використання новітніх технологій – майбутнє будівництва, можливість досягти майже повної відповідності показників майбутнього об'єкта вимогам ринку. Це сприятиме удосконаленню українського будівни-

цтва у таких стратегічних рішеннях: 1) дозволить вивести будівельну галузь на новий рівень; 2) підвищить якість контролю будівельних робіт; 3) сприятиме реалізації сучасних складних проєктів.

Повага до культурної спадщини та привнесення до неї сучасних технологій не лише збагачує архітектурний ландшафт, а й сприяє створенню більш комфортних, функціональних та екологічно чистих житлових просторів. Це поєднання дозволить дизайну та архітектурі не просто адаптуватися до змін, а й активно формувати майбутнє, в якому житло стане джерелом здоров'я, безпеки та радості для всіх його мешканців.

Список використаних джерел

Рижова І. С., Павлюк О. Ю. Стратегія розвитку урбоєкології в сучасному просторово-предметному середовищі. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Випуск 15 (92). 220 с. (С.52-64).

Габрель М. М Просторова організація містобудівельних систем. Київ: Видавничий дім А.С.С., 2004. 400 с.

Голубець М. А. Середовищезнавство (інвайронментологія). Львів, 2010.

Дида І. А. Стосунок до природи як фактор формування архітектурного довкілля. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2007. №585. С. 197-202.

Мигаль С. П., Мигаль С. П., Дида І. А., Казанцева Т.Є. Біоніка в дизайні просторово-предметного середовища: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 228 с.

Рижова І., Захарова С., Павлюк О., Харченко К., Суворова Т. Науковий дискурс органічної архітектури в сучасному просторово-предметному середовищі. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Випуск 20 (97). С. 93-109.

Рижова І. С., Павлюк О. Ю. Стратегія розвитку урбоєкології в сучасному просторово-предметному середовищі. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 15 (92). С.52-64.

Рижова І. С., Прусак В. Ф., Мигаль С. П., Резанова Н. О. Дизайн середовища: Словник – довідник / За ред. д-ра філос.н., проф. І. С. Рижової. Львів: Простір-М, 2017. 360 с.

Черкес Б. С. Архітектура сучасності: остання третина ХХ – початок ХХІ століть : навч. посібник. 2-ге вид. / Б.С. Черкес, С. М. Лінда. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 384 с.

Чжан Хунвей. «Зелена концепція вищої освіти» у Китаї в контексті сучасних підходів до філософії екології. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Випуск 20 (97). С. 148-155.

Гнедюк В. Л. Тенденції розвитку технологій розумних будинків і їх використання людьми з обмеженими можливостями в сучасному соціумі. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 32 (71) № 6 2021. С.56-61

Zelenskii O., Shmalko V., Panov E., Shylovykh T., Shylovykh Y., Rudkevich M. Modification of ceramics and ceramic glazers with carbon nanoadditives, and properties of the modified materials. Chemistry & Chemical Technology. 2019. Vol. 13, No 2. P. 247 – 253.

Балан О. С. Нанотехнології в будівництві. Український журнал будівництва та архітектури. 2021. No 5. С. 7-14.

Соляник С. Ф. Віртуальна реальність як феномен культури інформаційного суспільства. Перспективи. Соціально-політичний журнал. 2021. №2. С. 95-101.

References

Ryzhova I. S., Pavlyuk O. Yu. (2023). Strategy for the development of urban ecology in the modern spatial-subject environment. HUMANITIES STUDIES: collection of scientific works / Editor-in-chief V. G. Voronkova. Zaporizhzhia: Publishing house "Helvetica". 15 (92). 52-64.

Gabrel M. M. (2004). Spatial organization of urban planning systems. Kyiv: Publishing house A.S.S. 400.

Golubets M. A. (2010). Environmental science (environmental science). Lviv.

Dyda I. A. (2007). Attitude to nature as a factor in the formation of the architectural environment. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". 585. 197-202.

Mygal S. P., Mygal S. P., Dyda I. A., Kazapntseva T. E. (2014). Bionics in the design of spatial and object environment: a textbook. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House. 228.

Ryzhova I., Zakharova S., Pavlyuk O., Kharchenko K., Suvorova T. (2024). Scientific discourse of organic architecture in the modern spatial and object environment. HUMANITIES STUDIES: collection of scientific works / Editor-in-chief V. G. Voronkova. Zaporizhzhia: Helvetica Publishing House. 20 (97). 93-109.

Ryzhova I. S., Pavlyuk O. Yu. (2023). Strategy for the development of urban ecology in the modern spatial-objective environment. HUMANITIES STUDIES: collection of scientific works / Chief editor V. G. Voronkova. Zaporizhzhia: Publishing house "Helvetica". 15 (92). 52-64.

Ryzhova I. S., Prusak V. F., Mygal S. P. Rezanova N. O. (2017). Environmental design: Dictionary – reference book / Edited by Dr. Philosophical Sciences, Professor I. S. Ryzhova. Lviv: Prostir-M. 360.

Cherkes B. S. (2014). Architecture of the present: the last third of the 20th – the beginning of the 21st centuries: a textbook. 2nd ed. / B. S. Cherkes, S. M. Linda. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House. 384.

Zhang Hongwei (2024). "Green Concept of Higher Education" in China in the Context of Modern Approaches to the Philosophy of Ecology. HUMANITIES STUDIES: Collection of Scientific Papers / Editor-in-Chief V. G. Voronkova. Zaporizhzhia: Helvetica Publishing House.20 (97). 148-155.

Gnediyuk V. L. (2021). Trends in the development of smart home technologies and their use by people with disabilities in modern society. Scientific notes of the V.I. Vernadsky TNU. Series: Technical sciences. 32 (71). 56-61.

Zelenskii O., Shmalko V., Panov E., Shylovykh T., Shylovykh Y., Rudkevich M. (2019). Modification of ceramics and ceramic glazers with carbon nanoadditives, and properties of the modified materials. Chemistry & Chemical Technology. 13, 2. 247 – 253.

Balan O. S. (2021). Nanotechnologies in construction. Ukrainian Journal of Construction and Architecture. 5. 7-14.

Solyanyk S. F. (2021). Virtual reality as a phenomenon of the culture of the information society. Perspectives. Socio-political journal. 2. 95-101.

IRYNA, RYZHOVA – Doctor of Philosophy (D.Sc.), Professor, Head of the Department of Design of the National University, Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)

E-mail: 17design2017@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9562-200X>

SVITLANA, ZAKHAROVA – PhD in Philosophy, Associate Professor of the Design Department, National University of Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)

E-mail: arconzp@meta.ua,

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6952-2558>

OLGA, PAVLIUK – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Design Department of the National University, Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)

E-mail: polonia.nick@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2099-3743>

KATERYNA, KHARCHENKO – candidate of technical sciences, Associate Professor, Department of Design and Reconstruction of the Architectural Environment (Dnipro, Ukraine)

E-mail: katerinaharchenko75@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1908-4852>

KATERYNA, SEVERIN – Senior Lecturer at the Design Department of the National University, Zaporizhzhia Polytechnic (Zaporizhzhia, Ukraine)

E-mail: severinkate77@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8766-5897>

ENVIRONMENTAL DESIGN AS A HARMONY OF COMFORT, ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Abstract

Environmental design is a multidimensional vector phenomenon that includes a set of natural and artificially created spaces and their content, which are in constant interaction with humans. It encompasses natural, man-made, industrial, environmental, and socio-cultural elements. Modern cities need not only comfortable human habitation, but also the development of industrial zones and the solution of environmental issues, bringing people closer to nature and traditional culture. Purpose of the study The main purpose of the article is to determine the directions and patterns of formation of the spatial and subject environment, the relationship between man, the environment and other structural and functional components of the environment, which give reason to believe that their use will contribute to ensuring comfortable living conditions. Research methods. An important role in solving the problems of forming the spatial-subjective environment is assigned to the methods of scientific cognition and research methods. In scientific cognition, there is a complex dynamic integral system of methods of different levels, spheres of action, and orientation, which are always implemented taking into

account specific conditions. A systematic approach to the formation of the subject-spatial environment is widely reflected in domestic and foreign research. The methods of structural, systemic and structural-functional analysis are used. It is proved that the urban environment is a complex of various factors and conditions that control a person and are controlled by a person. A comfortable urban environment is a certain state of the urban environment that is qualitatively different from the urban environment that meets all the needs of citizens. The development of the city's ecology means the creation of such conditions for the city's existence that will not harm the nature surrounding it, as well as the biogeocenoses that are located within the city itself. Modern technologies make it possible to effectively model and optimize the process of making management decisions in architectural and urban planning activities. Conclusion. Respect for cultural heritage and the introduction of modern technologies into it not only enriches the architectural landscape, but also contributes to the creation of more comfortable, functional, and environmentally friendly living spaces. This combination will allow design and architecture not only to adapt to changes, but also to actively shape the future, in which housing will become a source of health, safety and joy for all its inhabitants.

Key words: environmental design, urban environment, comfort, ecology, eco-city, green architecture, smart city, modern urban technologies.

© The Authors(s) 2025
This is an open access article under
The Creative Commons CC BY license

Received date 13.11.2024
Accepted date 23.12.2024
Published date 13. 01.2025

How to cite: Ірина, Рижова, Світлана, Захарова, Ольга, Павлюк, Катерина, Харченко, Катерина, Северін. Дизайн середовища як гармонія комфорту, екологічності та інноваційних технологій. *Humanities studies: Collection of Scientific Papers* / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia: Publishing house «Helvetica», 2025. 22 (99). P. 104–116.
doi <https://doi.org/10.32782/hst-2025-22-99-12>